foto

Profesor
Edson Curahua

GEOMETRÍA

GRUPO PITÁGORAS

CLASE 03: CUADRILÁTEROS

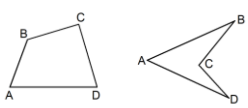
DEFINICIÓN

CLASIFICACIÓN DE LOS CUADRILÁTEROS CONVEXOS

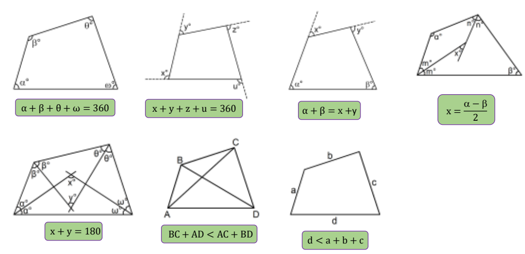
PROPIEDADES

DEFINICIONES

Sean A, B, C y D cuatro puntos coplanarios. Si tres cualesquiera de ellos no están alineados, y los segmentos $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DA}$ se intersecan solamente en sus extremos, entonces la reunión de los cuatro segmentos se llama cuadrilátero ABCD. Los cuatro segmentos se llaman lados, y los puntos A, B, C y D se llaman vértices.



PROPIEDADES PARA CUADRILÁTEROS CONVEXOS

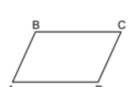


CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LOS CUADRILÁTEROS CONVEXOS SEGÚN EL PARALELISMO DE LOS LADOS

01.- PARALELOGRAMO

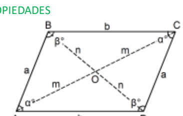
Es el cuadrilátero que tiene sus lados opuestos paralelos.



$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$

$\overline{BC} \parallel \overline{AD}$

PROPIEDADES



1) AB=CD y BC=AD

2) $\angle A \cong \angle C$ y $\angle B \cong \angle D$

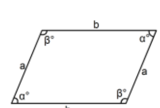
3) AO=OC y BO=OD

4) $\alpha+\beta=180$

CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LOS PARALELOGRAMOS

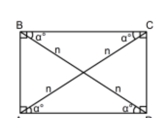
a) Romboide.- Es el paralelogramo propiamente dicho, tiene lados consecutivos y ángulos consecutivos diferentes.



$a \neq b$

$\alpha \neq \beta$

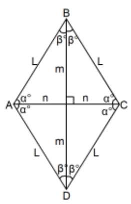
b) Rectángulo.- Llamado también cuadrilongo, es el paralelogramo que tiene todos sus ángulos de igual medida. (Es un cuadrilátero equiángulo)
En todo rectángulo las diagonales son congruentes.



$AC=BD$

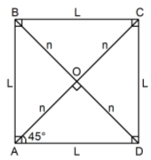
CLASIFICACIÓN

c) Rombo.- Llamado también losange, es el paralelogramo que tiene todos sus lados de igual medida. (Es un cuadrilátero equilátero)



$\overline{AC} \perp \overline{BD}$

d) Cuadrado.- Es aquel paralelogramo cuyos ángulos internos son rectos y todos sus lados de igual medida. (Es equiángulo y equilátero a la vez) En todo cuadrado sus diagonales son congruentes, perpendiculares y bisectrices de los ángulos opuestos.



$AC = BD$

$\overline{AC} \perp \overline{BD}$

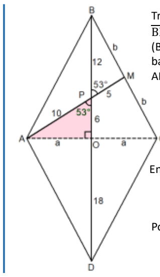
EJEMPLO

Ejemplo 01

En el rombo ABCD: M es el punto medio de $\overline{BC}$, $\overline{AM}$ y $\overline{BD}$ se intersecan en el punto P tal que m∠BPM=53. Si PM=5, calcular BD.

A) 32 B) 24 C) 30
D) 36 E) 48

Resolución:



Trazamos $\overline{AC}$ que corta a $\overline{BD}$ en su punto medio O (BO=OD). Luego P es baricentro del triángulo ABC, de donde:

AP=2(PM)=10

Y BP=2(PO)

En ΔAOP:

PO=6 y BP=12

Por último: BO=OD=18

$\therefore BD = 36$

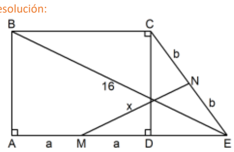
EJEMPLO

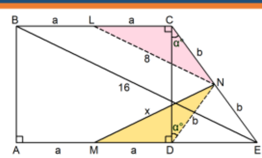
Ejemplo 02

ABCD es un rectángulo, en la prolongación de $\overline{AD}$ se ubica el punto E, de modo que BE=16. Calcular la medida del segmento que une los puntos medios de $\overline{CE}$ y $\overline{AD}$.

A) 50 B) 60 C) 70
D) 75 E) 80

Resolución:





En ΔBCE: $\overline{LN}$ es base media, entonces: LN=8

En ΔCDE: $\overline{DN}$ es mediana relativa a la hipotenusa, luego: CN=ND=NE=b
∧ m∠DCN=m∠CDN=α

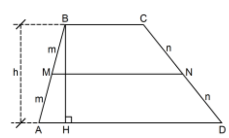
ΔLCN ≅ ΔMDN (L-A-L)

$\therefore x = 8$

CLASIFICACIÓN

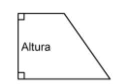
02.- TRAPECIO

Es el cuadrilátero que tiene sólo dos lados paralelos.
En todo trapecio los lados paralelos son llamados bases, la distancia entre sus bases se llama altura y el segmento que une los puntos medios de los lados no paralelos se denomina mediana.

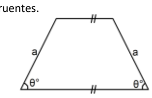


CLASIFICACIÓN DE LOS TRAPECIOS

a) Trapecio rectángulo.- Es aquel que tiene uno de sus lados no paralelos perpendicular a las bases.

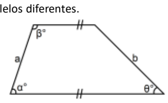


b) Trapecio isósceles.- Es aquel que tiene los lados no paralelos congruentes, sus diagonales son congruentes.



CLASIFICACIÓN

c) Trapecio escaleno.- Es aquel que tiene los lados no paralelos diferentes.



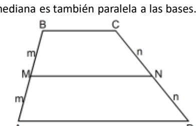
$a \neq b$

$\alpha \neq \theta$

$\alpha + \beta = 180$

TEOREMA

En todo trapecio la medida de la mediana es igual a la semisuma de las medidas de las bases.
La mediana es también paralela a las bases.



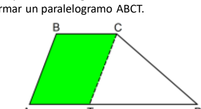
$$MN = \frac{BC + AD}{2}$$

$\overline{BC} \parallel \overline{MN} \parallel \overline{AD}$

PROPIEDADES

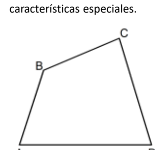
RECOMENDACIÓN

Si $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ trazar la paralela a un lado (o a una diagonal) para formar un paralelogramo. Por ejemplo en la figura trazamos $\overline{CT} \parallel \overline{BA}$ para formar un paralelogramo ABCT.



03.- TRAPEZOIDE

Es el cuadrilátero que no tiene lados paralelos ni características especiales.

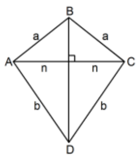


$\overline{AB} \nparallel \overline{DC}$

$\overline{BC} \nparallel \overline{AD}$

CLASIFICACIÓN

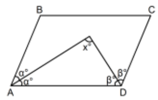
Si en un cuadrilátero una diagonal biseca y es perpendicular a la otra, entonces dicho cuadrilátero se llamará trapezoide simétrico, trapezoide bisósceles o contraparalelogramo.



$a \neq b$

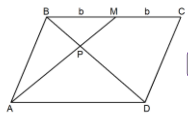
PROPIEDADES

01) Si ABCD es un paralelogramo:



$x = 90$

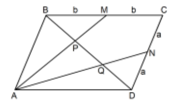
02) Si ABCD es un paralelogramo y BM=MC:



$PD = 2(BP)$

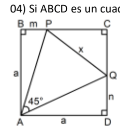
CLASIFICACIÓN

03) Si ABCD es un paralelogramo, BM=MC y CN=ND:



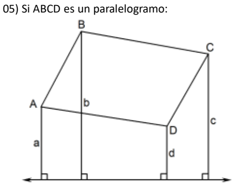
$BP = PQ = QD$

04) Si ABCD es un cuadrado:



$x = m + n$

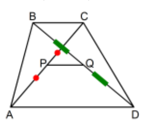
05) Si ABCD es un paralelogramo:



$a + c = b + d$

CLASIFICACIÓN

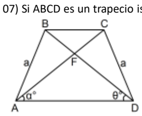
06) Si P y Q son puntos medios de las diagonales del trapecio ABCD ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$), entonces:



$PQ = \dfrac{AD - BC}{2}$

$\overline{BC} \parallel \overline{PQ} \parallel \overline{AD}$

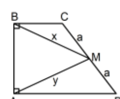
07) Si ABCD es un trapecio isósceles:



$AC = BD$

$\alpha = \theta$

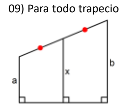
08) Si ABCD es un trapecio rectángulo y CM=MD:



$x = y$

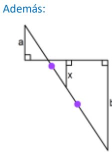
CLASIFICACIÓN

09) Para todo trapecio rectángulo:



$x = \dfrac{a + b}{2}$

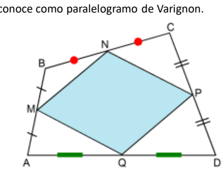
Además:



$x = \dfrac{b - a}{2}$

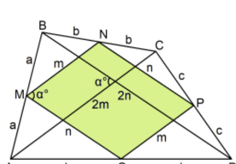
10) Al unir en forma consecutiva los puntos medios de los lados de un cuadrilátero cualquiera se forma un paralelogramo.

Al paralelogramo descrito en el teorema se le conoce como paralelogramo de Varignon.



MNPQ: Paralelogramo

CLASIFICACIÓN



El paralelogramo de Varignon satisface las siguientes propiedades:

- El perímetro del paralelogramo de Varignon es igual a la suma de las longitudes de las diagonales.
- El paralelogramo de Varignon es un rombo si y sólo si las diagonales del cuadrilátero tienen la misma longitud.
- El paralelogramo de Varignon es un rectángulo si y sólo si las diagonales del cuadrilátero son perpendiculares.
- El paralelogramo de Varignon es un cuadrado si y sólo si las diagonales del cuadrilátero son perpendiculares y tienen la misma longitud.

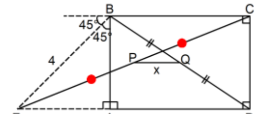
EJEMPLO

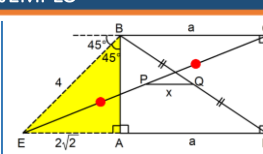
Ejemplo 03

Se tiene un cuadrilongo ABCD tal que la bisectriz exterior en B interseca a la prolongación de $\overline{DA}$ en E. Si BE=4, calcular la medida del segmento que une los puntos medios de $\overline{BD}$ y $\overline{EC}$.

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{2}$
D) 4 E) $4\sqrt{2}$

Resolución:





En el trapecio EBCD, por propiedad:

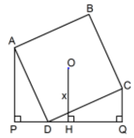
$$x = \frac{ED - BC}{2} = \frac{(2\sqrt{2} + a) - a}{2}$$

$\therefore x = \sqrt{2}$ Rpta. B

EJEMPLO

Ejemplo 04

En la siguiente figura O es centro del cuadrado ABCD y PQ=12, calcular OH.

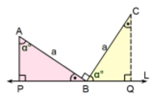


A) 3 B) 4 C) 6

D) $3\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{3}$

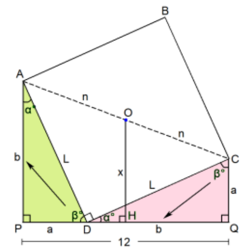
Resolución:

RECORDAR:



$\Delta APB \cong \Delta BQC$
$(A-L-A)$

EJEMPLO



Observe que los triángulos APD y DQC son congruentes (caso A-L-A), entonces:
PD=QC=a $\wedge$ DQ=AP=b

En el trapecio APQC, $\overline{OH}$ es mediana, luego:

$$x = \frac{a+b}{2} = \frac{12}{2}$$

$$\therefore x = 6$$

Rpta. C

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

01. En un trapecio isósceles ABCD: $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ y m∠ACD=90, sea $\overline{CE}$ perpendicular a la prolongación de $\overline{AB}$, tal que BE=CD/2. Calcular m∠BCE.

A) 18,5 B) 25 C) 26,5

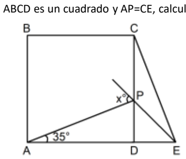
D) 30 E) 45

Resolución:

Rpta. D

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

02. Si ABCD es un cuadrado y AP=CE, calcular α.

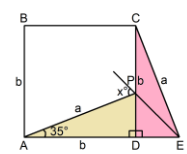


A) 70 B) 80 C) 90

D) 60 E) 50

Resolución:

Recuerde que dos triángulos rectángulos que tengan congruentes la hipotenusa y un cateto serán congruentes (caso H-C)



$\Delta ADP \cong \Delta CDE$ (caso H − C)

$\rightarrow PD = ED$

$m\angle PED = 45$

$\rightarrow x = 35 + 45$

$\therefore x = 80$ Rpta. B

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

03. Se tienen un trapezoide ABCD en el cual m∠C-m∠A=20. Calcular el mayor ángulo que forman las bisectrices interiores de los ángulos B y D.

A) 170 B) 160 C) 150

D) 140 E) 135

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

Rpta. A

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

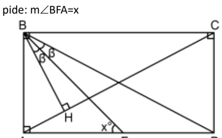
04. En un rectángulo ABCD se traza $\overline{BH} \perp \overline{AC}$. Calcular la medida del ángulo agudo que determina la bisectriz del ángulo HBD con el lado $\overline{AD}$.

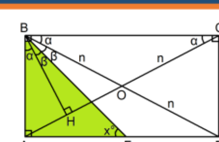
A) 30 B) 60 C) 75

D) 22,5 E) 45

Resolución:

Se pide: m∠BFA=x





En ΔABC: $m\angle ABH = m\angle ACB = \alpha$

En ΔBOC: $m\angle OCB = m\angle OBC = \alpha$

En el vértice B: $2\alpha + 2\beta = 90$

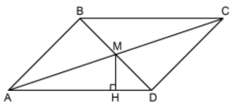
$\alpha + \beta = 45$

$\therefore x = 45$

Rpta. E

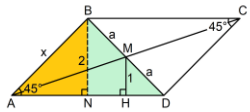
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

05. En la figura: ABCD es un paralelogramo, MH=1 y m∠BCD=45. Calcular AB.



A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{2}+1$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}+1$
D) $2\sqrt{2}$ E) 2

Resolución:



En ΔBND: $BN = 2$ (por base media)

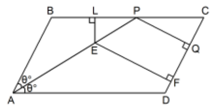
En ΔANB (45 y 45):

$\therefore x = 2\sqrt{2}$

Rpta. D

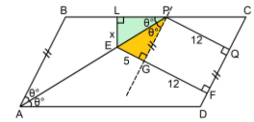
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

06. Si ABCD es un romboide, PQ=12 y EF=17, calcular EL.



A) 5 B) 4 C) 6
D) 3 E) 7

Resolución:



Por teorema de la bisectriz:

$\therefore x = 5$

Rpta. A

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

07. El semiperímetro de un trapecio ABCD ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$) es p, se trazan las perpendiculares $\overline{BP}$ y $\overline{CQ}$ a las bisectrices exteriores de los ángulos A y D. Calcular PQ.

A) 3p/2 B) p/3 C) p/4
D) p E) 2p

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

Rpta. D

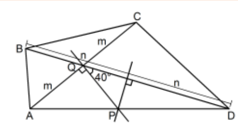
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

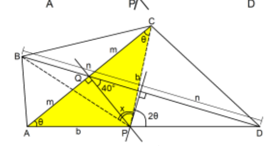
08. En un trapezoide ABCD, $\overline{BD}$ biseca en Q a $\overline{AC}$, las mediatrices de las diagonales se intersecan en un punto P que pertenece a $\overline{AD}$, m∠PQD=40. Calcular m∠BPC.

A) 80 B) 40 C) 50
D) 60 E) 45

Resolución:

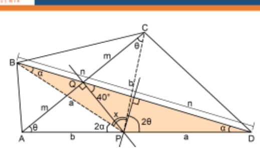
Colocamos los datos en el gráfico.





$\rightarrow m\angle PAC = m\angle ACP = \theta$ y $m\angle CPD = 2\theta$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



$\rightarrow m\angle PBD = m\angle PDB = \alpha$ y $m\angle BPA = 2\alpha$

ΔAQD: $\theta + 90 + 40 + \alpha = 180$

$\rightarrow \theta + \alpha = 50$

En el punto P:

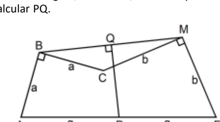
$2\alpha + x + 2\theta = 180$

$\therefore x = 80$

Rpta. D

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

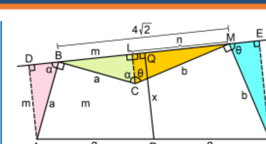
09. En la figura, si AB=BC, MC=MF y BM=$4\sqrt{2}$, calcular PQ.



A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{2}$
D) 4 E) $\sqrt{6}$

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.



Por congruencia:

$\rightarrow BL = AD = m$

$\rightarrow ML = FE = n$

$x = \frac{m+n}{2} = \frac{4\sqrt{2}}{2}$

$\therefore x = 2\sqrt{2}$

Rpta. D

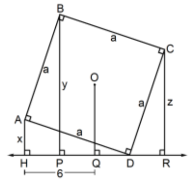
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

10. En un cuadrado ABCD, de centro O, por D se traza una recta L no secante al cuadrado, luego se trazan $\overline{AH}$, $\overline{BP}$, $\overline{OQ}$ y $\overline{CR}$ perpendiculares a la recta L. Calcular AH+BP+CR, si HQ=6.

A) 12 B) 18 C) 24
D) 28 E) $18\sqrt{2}$

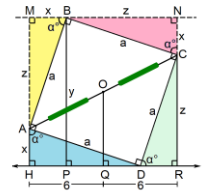
Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.



Se pide x+y+z

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



En el trapecio AHRC:

$\overline{OQ}$ es mediana

$\rightarrow HQ = QR = 6$

Por congruencia:

$AH = BM = NC = x$

$CR = AM = BN = z$

En el cuadrado HMNR:

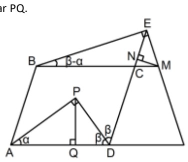
$x + z = y = 12$

$\therefore x + y + z = 24$

Rpta. C

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

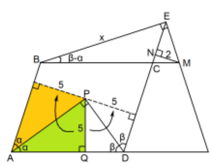
11. En la figura: ABCD es un paralelogramo, MN=2 y PQ=5. Calcular BE. si AB=BC, MC=MF y BM=$4\sqrt{2}$, calcular PQ.



A) 10 B) 12 C) 15
D) 8 E) 13

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.



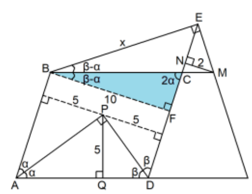
$\rightarrow \alpha + \beta = 90$

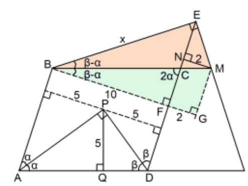
$2\alpha + 2\beta = 180$

$\rightarrow m\angle PAB = \alpha$

$d(\overline{AB}, \overline{CD}) = 10$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS





Por teorema de la bisectriz:

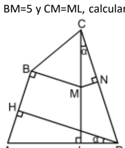
$BE = BG$

$\therefore x = 12$

Rpta. B

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

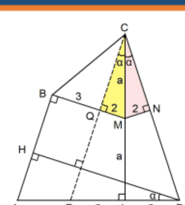
12. SI MN=2, BM=5 y CM=ML, calcular DH.



A) 7 B) 9 C) 11
D) 13 E) 14

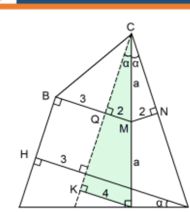
Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

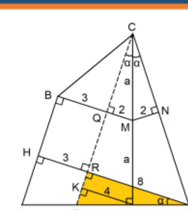


$\rightarrow MN = 2 = MQ$ y $QB = 3$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Por base media: $KL = 2(2) = 4$



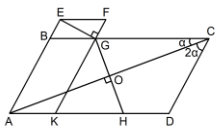
Por base media: $RD = 2(4) = 8$

$\therefore DH = 11$

Rpta. C

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

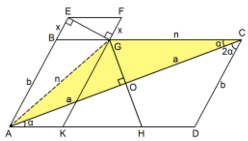
13. En la figura: ABCD y AEFK son romboides y AO=OC. Calcular FG, si AC-2(CD)=18.



A) 3 B) 6 C) 8
D) 9 E) 12

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

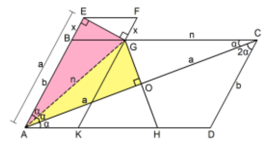


Dato: $AC - 2(CD) = 18$

$2a - 2(b) = 18$

$a - b = 9$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Por teorema de la bisectriz:

$AO = AE = a$

$x = a - b$

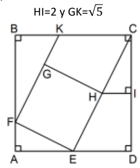
$\therefore x = 9$

Rpta. D

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

14. En la figura: ABCD y EFGH son cuadrados. Calcular FG, si:

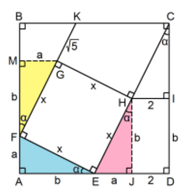
HI=2 y GK=$\sqrt{5}$



A) 4 B) 4,5 C) 2,6
D) $2\sqrt{10}$ E) $2\sqrt{5}$

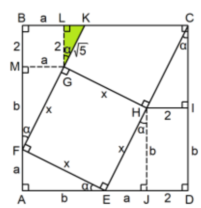
Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.



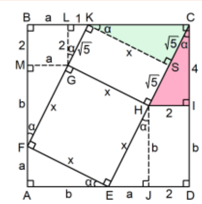
$\rightarrow JD = BM = 2$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



En ΔGLK: $LK = 1$

$y\ \alpha = 26{,}5$



En ΔHIC: $IC = 4$ y $HC = 2\sqrt{5}$

En ΔKSC:

$\therefore x = 2\sqrt{5}$

Rpta. E

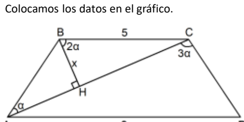
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

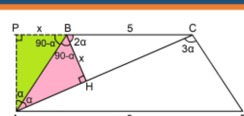
15. En un trapecio ABCD ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$) se traza $\overline{BH} \perp \overline{AC}$ (H en $\overline{AC}$). Calcular BH, si BC=5, AD=9 y $m\angle BAC = \frac{m\angle HBC}{2} = \frac{m\angle ACD}{3}$.

A) 3 B) 4 C) 2
D) 3,5 E) 2,5

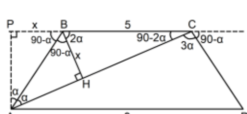
Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

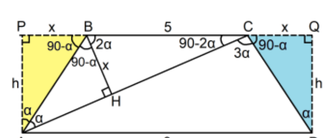




$\rightarrow BH = BP = x$



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



$\Delta APB \cong \Delta DQC$ (A – L – A)

$\rightarrow PB = x = QC$

$x + 5 + x = 9$

$\therefore x = 2$

Rpta. C

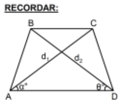
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

16. Se tiene un cuadrado ABCD, en $\overline{BC}$ y en la prolongación de $\overline{AD}$ se ubican los puntos F y E, respectivamente, tal que AFCE es un trapecio isósceles y $\overline{FE} \cap \overline{CD} = \{M\}$. Calcular $m\angle AFM$, si FM=MA.

A) 45 B) 60 C) 30
D) 53 E) 15

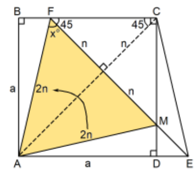
Resolución:

RECORDAR:



Para todo trapecio isósceles ($\overline{BC} \parallel \overline{AD}$):

$$d_1 = d_2$$
$$\alpha = \theta$$



$$\rightarrow AF = AM = 2n$$
$$\therefore x = 60$$

Rpta. B

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

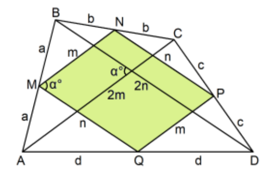
17. Se tiene un cuadrilátero ABCD y sean M, N, P y Q los puntos medios de $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DA}$ respectivamente. Indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

I. MNPQ es un trapecio.
II. Si AC=BD, MNPQ es un cuadrado.
III. Si AC>BD, MNPQ es un romboide.
IV. Si $\overline{AC} \perp \overline{BD}$, MNPQ es un rectángulo.

A) VVFF B) FVFV C) FVVV
D) FFFV E) FFVV

Resolución:

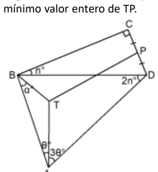
Colocamos los datos en el gráfico.



Rpta. D

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

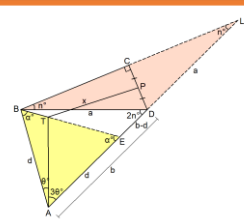
18. En la figura: BD+3(AD-AB)=15 y 2θ+α=90. Calcular el mínimo valor entero de TP.



A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 8

Resolución:

Dato: BD+3(AD-AB)=15→ a+3(b-d)=15



Prolongamos $\overline{BT}$ hasta cortar a $\overline{AD}$ en E, luego el triángulo BAE es isósceles ($m\angle E=\alpha$)

Al prolongar $\overline{BC}$ y $\overline{AD}$ hasta cortarse en L, también encontramos el triángulo isósceles BDL.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Luego:

AB=AE=d, entonces: ED=b-d

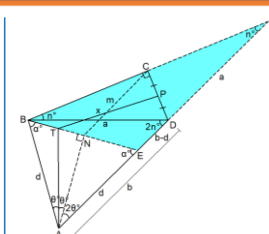
y BD=DL=a

En el triángulo isósceles BAE se traza la altura $\overline{AN}$, N es punto medio de $\overline{BE}$, pero en el triángulo isósceles BDL: C también es punto medio, osea:

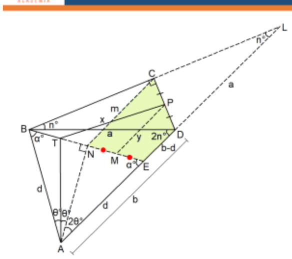
$\overline{NC}$ es base media del triángulo EBL

$$NC = m = \frac{(b-d)+a}{2}$$

$$\text{y } \overline{NC} \parallel \overline{EL}$$



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



En el trapecio NEDC trazamos la mediana $\overline{PM}$, entonces:

$$PM = y = \frac{(b-d)+m}{2}$$

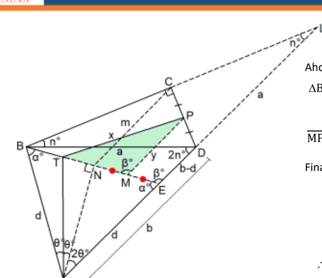
$$PM = y = \frac{(b-d)+\frac{(b-d)+a}{2}}{2}$$

$$PM = y = \frac{3(b-d)+a}{4}$$

$$PM = y = \frac{15}{4}$$

$$y = 3{,}75$$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Ahora observamos:

ΔBAE: isósceles $\rightarrow \alpha < 90$

$\rightarrow \beta > 90$

$\overline{MP} \parallel \overline{ED} \rightarrow m\angle TMP = \beta$

Finalmente en el triángulo obtusángulo TMP:

x es el lado mayor

$\rightarrow x > y$

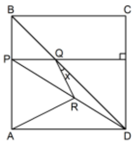
$\rightarrow x > 3{,}75$

$\therefore$ El mínimo valor entero de x es 4.

Rpta. C

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

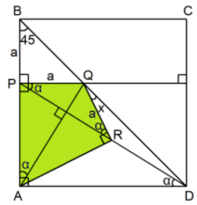
19. En la figura: ABCD es un cuadrado y APQR es un trapezoide simétrico. Calcular x.



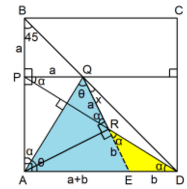
A) 7,5 B) 8 C) 10,5
D) 15 E) 18,5

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.



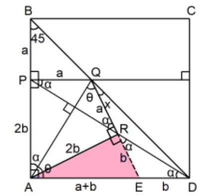
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



ΔRED: isósceles $\rightarrow$ RE = ED = b

ΔAEQ: isósceles $\rightarrow$ QE = AE = a + b

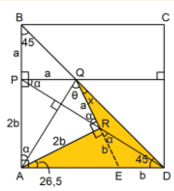
$\rightarrow$ AP = 2b



En ΔARE:

m$\angle$RAE = 26,5

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Por bumeran:

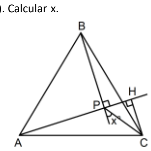
$$26{,}5 + 45 + x = 90$$

$$\therefore x = 18{,}5$$

Rpta. E

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

20. En la figura el triángulo ABC es equilátero y BP=2(HC). Calcular x.

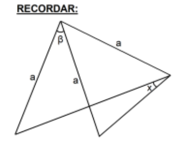


A) 45 B) 60 C) 30
D) 75 E) 53

Resolución:

Colocamos los datos en el gráfico.

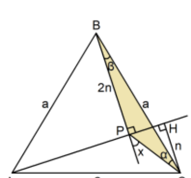
RECORDAR:



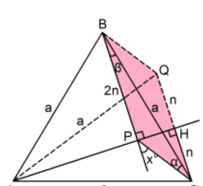
$$x = \frac{\beta}{2}$$

$$\beta = 2x$$

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

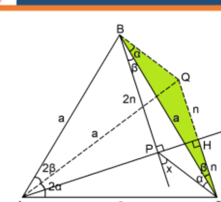


$\rightarrow x = \alpha + \beta$



☐BPCQ: Paralelogramo

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Por propiedad: m$\angle$QAC = 2α

Por propiedad: m$\angle$QAB = 2β

En el vértice A del triángulo equilátero ABC:

$$2\alpha + 2\beta = 60$$

$$\alpha + \beta = 30$$

$$\therefore x = 30$$

Rpta. C